**ZPG Vertiefungskurs Mathematik**

**Mögliche Stundenverteilung zum Thema Komplexe Zahlen (18 h)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nr | Inhalte | Begleitmaterial |
| 1/2 | Einstieg in die komplexen ZahlenAuch historische Aspekte$x^{2}=-1$ ; imaginäre Einheit i mit $i^{2}=-1$ Zahlbereichserweiterung von R nach CRealteil und Imaginarteil einer Zahl Normdarstellung: $z=a+bi$Konjugiert komplexe Zahl $\overline{z}=a-bi$Grundrechenarten in Normdarstellung |  |
| 3/4 | Grundrechenarten in der NormdarstellungDarstellung einer komplexen Zahl als Zeiger in der Gaußschen ZahlenebeneAddition und Subtraktion zweier ZeigerBeispiele | Übungsblatt:Grundrechenarten in Normdarstellung |
| 5/6 | Multiplikation und Division zweier Zeiger in der Gaußschen ZahlenebeneMultiplikation: $r\_{1}∙r\_{2}=r$ und $φ\_{1}+φ\_{2}=φ$Division: $r\_{1}:r\_{2}=r$ und $φ\_{1}-φ\_{2}=φ$ Beispiele |  |
| 7/8 | Eulerschen Beziehung:$$cosφ+sinφ∙i=e^{φ∙i}$$Polardarstellung: $z=r∙e^{φ∙i}$Umrechnung: Normdarstellung ↔ PolardarstellungÜbungen zur Umrechnung von Normdarstellung in Polardarstellung und umgekehrtÜbungen zum Rechnen mit komplexen Zahlen in beiden Darstellungen | Übungsblatt:„Normdarstellung und Polardarstellung“ |
| Nr | Inhalte | Begleitmaterial |
| 9/10 | Übungen zum Rechnen mit komplexen Zahlen in beiden DarstellungenPotenzen von komplexen Zahlen$z=r∙e^{φ∙i}$ ⇒ $z^{n}=r^{n}∙e^{n∙φ∙i}$ auch zeichnerische Darstellung in der Gaußschen ZahlenebeneBeispiel mit $r=1$ (Einheitskreis) |  |
| 11/12 | Wurzeln in Cn. Einheitswurzeln: Lösungen von $z^{n}=1$zeichnerische Darstellung in der Gaußschen ZahlenebeneLösungen von $z^{n}=e^{φ∙i}$ (d.h. $r=1$) | Arbeitsblatt:Zeichnerische Darstellung komplexer Wurzeln |
| 13/14 | Lösungen von $z^{n}=r∙e^{φ∙i}$ Übungenzeichnerische Darstellung in der Gaußschen ZahlenebeneÜbungen zu Potenzen und Wurzeln in C | Übungsblatt:Aufgaben zu komplexen Potenzen und Wurzeln |
| 15/16 | Einstieg: Lösung von Polynomgleichungen mit reellen Koeffizienten in C Wenn $z\_{1}$ eine Lösung ist, dann auch $\overline{z\_{1}}$ (Wdhg. Polynomdivision)Beispiel: $n=2, 3, 4 und 5$ | Übungsblatt:Lösung von Polynom-gleichungen in CArbeitsblatt: Beweis, dass auch $\overline{z\_{1}}$ eine Lösung ist |
| 17/18 | Welche Fälle können auftreten?Umkehrung: Lösungen 🡺 Polynom $n=2, 3 und 4$Vermischte Aufgaben zu komplexen Zahlen | Übungsblatt:Vermischte Aufgaben zu den komplexen Zahlen |